

Docket # 4625

Inductively-read transponder for access control or payment, switches in capacitor to detune resonant circuit if supply voltage derived from read signal is excessive

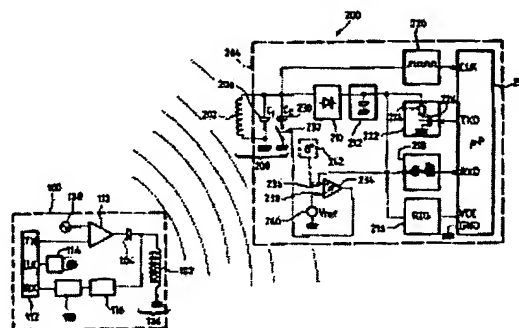
USSN: 10/753,849

Patent number: FR2782209
Publication date: 2000-02-11
Inventor: GRIEU FRANCOIS
Applicant: INNOVATRON ELECTRONIQUE (FR)
Classification:
- International: H04B5/00
- European: H04B5/00; G06K19/07T
Application number: FR19980010137 19980806
Priority number(s): FR19980010137 19980806

AN

Abstract of FR2782209

An inductively read transponder has a tuned circuit formed by an antenna coil (202) normally resonated by a parallel capacitor (206), from which the necessary power supply is derived as well as reading signals. To protect against damage from excessive voltages being produced a comparator switches in a detuning capacitor (230) in response to the output of a temperature sensor exceeding a preset threshold.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

AN
⑩ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

4625
2 782 209

⑫ N° d'enregistrement national : 98 10137

⑮ Int Cl⁷ : H 04 B 5/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 06.08.98.

⑬ Priorité :

⑭ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.02.00 Bulletin 00/06.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑯ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑰ Demandeur(s) : INNOVATRON ELECTRONIQUE
Société anonyme — FR.

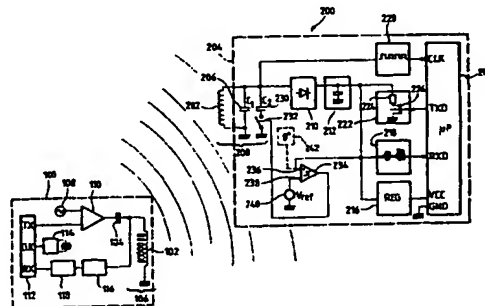
⑱ Inventeur(s) : GRIEU FRANCOIS.

⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire(s) : CABINET BARDEHLE PAGENBERG
ET PARTNER.

⑤④ OBJET PORTATIF TELEALIMENTE POUR LA COMMUNICATION SANS CONTACT PAR VOIE INDUCTIVE
AVEC UNE BORNE.

⑤⑦ Cet objet portatif (200) comprend un circuit résonant
(208) inductance/ capacité apte à capter un champ magné-
tique en provenance de la borne (100). Il comporte des
moyens de décalage d'accord (230-246), aptes à faire va-
rier l'inductance (202) et/ ou la capacité (206) du circuit ré-
sonant et déplacer corrélativement la fréquence d'accord de
celui-ci, ces moyens opérant en réponse à la variation d'au
moins un paramètre de fonctionnement de l'objet portatif. Le
paramètre de fonctionnement peut notamment être un para-
mètre électrique dérivé du signal produit par le circuit réso-
nant, et/ ou une température captée en un point de l'objet
portatif. Les moyens de décalage d'accord peuvent notam-
ment comprendre un élément capacitif auxiliaire (230) et
des moyens de commutation (232) associés, aptes à cou-
pler sélectivement cet élément capacitif auxiliaire au circuit
résonant.



FR 2 782 209 - A1



L'invention concerne la communication sans contact entre une borne et un objet portatif.

De tels systèmes d'échange de données sans contact sont bien connus et, parmi les applications de cette technique, on trouve (de façon non limitative) le contrôle d'accès et le télépéage, par exemple pour l'accès et le péage des transports en commun.

Dans ce dernier exemple, chaque usager est muni d'un objet portatif du type "carte sans contact" ou "badge sans contact", susceptible d'échanger des informations avec une borne fixe en approchant l'objet portatif de cette dernière de manière à permettre un couplage non galvanique.

L'invention vise le cas où l'échange d'informations consécutif à ce couplage est opéré en faisant varier un champ magnétique produit par une bobine d'induction, technique connue sous le nom de "procédé par induction". La borne comporte à cet effet un circuit accordé excité par un signal alternatif qui produit dans l'espace environnant un champ magnétique alternatif. L'objet portatif se trouvant dans cet espace détecte ce champ grâce à un circuit accordé sur la même fréquence et renvoie des signaux en direction de la borne, par modulation du couplage par exemple, établissant ainsi le dialogue de communication recherché.

Les avantages de cette technologie par induction sont bien connus, notamment la très bonne définition de la zone dans laquelle il peut y avoir échange d'informations et le coût très bas de la fonction communication, qui la font généralement préférer au couplage radioélectrique, plus coûteux et plus sensible aux variations de portée.

Un autre avantage de cette technique est de pouvoir téléalimenter l'objet portatif, c'est-à-dire que ce dernier pourra tirer son alimentation de l'énergie magnétique émise par la borne, donc sans recours à une pile d'alimentation incorporée. Le WO-A-98/26370 (Innovatron Industries) décrit un tel système d'échange de données par induction avec téléalimentation de l'objet portatif.

Le champ magnétique produit par la borne est capté par un circuit résonant de l'objet portatif, c'est-à-dire un circuit inductance+capacité dont la fréquence correspond essentiellement soit à la fréquence d'émission de la borne, par exemple 13,56 Mhz (circuit "accordé"), soit à une

fréquence différente, mais néanmoins proche de cette dernière (circuit "à accord décalé") ; par fréquence "proche", on entendra une fréquence située typiquement dans une plage de -30% à -5% , ou de $+5\%$ à $+30\%$, de la fréquence de la borne).

L'accord du circuit LC des objets portatifs sur la fréquence du champ rayonné par la borne présente l'avantage d'une récupération d'énergie optimale, du fait d'une surtension très marquée du circuit résonant, de sorte qu'il est possible de faire fonctionner l'objet portatif dans un champ magnétique minimum.

L'accord de l'objet portatif sur une fréquence décalée présente néanmoins aussi des avantages. En effet, dans ce cas, dans le cas d'une pluralité d'objets portatifs simultanément présents dans le champ de la borne, l'objet portatif fait moins écran aux objets portatifs proches et le fonctionnement en présence d'une pluralité d'objets portatifs est ainsi meilleur. D'autre part, les tolérances de fabrication peuvent être plus larges que dans le cas d'un accord exact. De plus, quand l'objet portatif est accordé à une fréquence décalée supérieure à la fréquence de la borne, la fréquence d'accord du circuit résonant a tendance à baisser quand l'objet portatif est accolé à d'autres objets portatifs (du fait de l'effet des inductances mutuelles), ce qui réaccorde l'objet portatif sur une valeur plus proche de la fréquence de la borne, et ceci précisément dans les situations où l'alimentation est difficile ; par ailleurs, sur le plan de la technologie, accorder l'objet portatif sur une fréquence supérieure permet d'utiliser un condensateur plus petit, avec une réduction corrélative du coût de fabrication.

En pratique, on trouve des systèmes fonctionnant selon l'un ou l'autre de ces deux concepts.

Une difficulté se présente toutefois lorsque l'on veut faire cohabiter, au sein d'un même système, des objets portatifs fonctionnant selon l'un et l'autre de ces deux concepts.

En effet, il existe un problème de compatibilité des objets portatifs accordés lorsque l'on utilise ceux-ci avec des bornes conçues pour coopérer avec des objets portatifs à accord décalé : le champ de ces bornes est typiquement plus élevé, et du coup les objets portatifs accordés vont se trouver suralimentés du fait du niveau excessif du champ, et peuvent

chauffer dangereusement quand ils sont proches d'une borne pour objets portatifs à accord décalé.

L'un des buts de la présente invention est d'apporter une solution à ce problème, en proposant un objet portatif susceptible, par lui-même, de détecter un champ excessif et de prendre des mesures pour en éviter les éventuelles conséquences dommageables.

Essentiellement, l'idée de base de l'invention consiste à permettre à l'objet portatif de contrôler volontairement son désaccord : si l'objet portatif détecte un champ excessif (par exemple du fait d'une situation de surchauffe et/ou de surtension), il se protégera en se désaccordant de manière à réduire l'énergie récupérée.

Plus précisément, la présente invention propose un objet portatif du type connu d'après le WO-A-98/ 26370 précité, c'est-à-dire un objet portatif destiné à communiquer sans contact par voie inductive avec une borne, notamment un objet portatif téléalimenté par la borne, cet objet portatif comprenant un circuit résonant inductance/capacité apte à capter un champ magnétique en provenance de la borne.

Selon l'invention, cet objet portatif comporte des moyens de décalage d'accord, aptes à faire varier l'inductance et/ou la capacité du circuit résonant et déplacer corrélativement la fréquence d'accord de celui-ci, ces moyens opérant en réponse à la variation d'au moins un paramètre de fonctionnement de l'objet portatif.

Le paramètre de fonctionnement peut notamment être un paramètre électrique dérivé du signal produit par le circuit résonant, et/ou une température captée en un point de l'objet portatif.

Dans une première forme de réalisation, les moyens de décalage d'accord comprennent au moins un élément capacitif auxiliaire et des moyens de commutation associés, aptes à coupler sélectivement cet élément capacitif auxiliaire au circuit résonant.

Dans une deuxième forme de réalisation, les moyens de décalage d'accord comprennent au moins un élément inductif auxiliaire et des moyens de commutation associés, aptes à coupler sélectivement cet élément inductif auxiliaire au circuit résonant.

Dans ce dernier cas, lorsque l'ensemble du circuit électronique, à l'exception de la bobine du circuit accordé, est en forme de micromodule

intégré, l'élément inductif auxiliaire et les moyens de commutation sont incorporés au micromodule, sans connexion additionnelle entre le micromodule et la bobine.

Dans une forme de mise en œuvre, en l'absence d'activation des moyens de décalage d'accord, la fréquence d'accord du circuit résonant correspond à la fréquence nominale du champ émis par la borne ; avantageusement, l'activation des moyens de décalage d'accord rend alors la fréquence d'accord du circuit résonant supérieure à la fréquence nominale du champ émis par la borne.

Lorsque les moyens de décalage d'accord sont pilotés par un paramètre fonction de l'énergie reçue par l'objet portatif, ces moyens peuvent agir pour rapprocher la fréquence d'accord du circuit résonant de la fréquence nominale de la borne lorsque l'énergie reçue est réduite.

L'objet portatif peut comprendre en outre des moyens pour déterminer le sens, par excès ou par défaut, du désaccord entre la fréquence de résonance du circuit résonant et la fréquence nominale du champ émis par la borne.

Les moyens de décalage d'accord peuvent par ailleurs être des moyens à action progressive et/ou répondre avec hystérésis et/ou retard à la variation du paramètre de fonctionnement.

◇

On va maintenant décrire en détail un exemple de réalisation de l'invention, en référence aux dessins annexés.

La figure 1 est un schéma par blocs d'un système mettant en œuvre un objet portatif selon l'invention.

La figure 2 est un schéma partiel illustrant une variante de mise en œuvre de l'invention.

La figure 3 montre le pic de résonance du circuit accordé (caractéristique tension sur la bobine / fréquence) de l'objet portatif et les différentes manières de se déplacer sur ce pic par contrôle du désaccord.

◇

Sur le schéma de la figure 1, la référence 100 désigne une borne, qui peut être couplée avec un objet portatif 200 situé à son voisinage.

La borne comporte une bobine d'émission 102 qui, associée à un condensateur tel que 104, forme un circuit accordé 106 destiné à engendrer un champ d'induction magnétique modulé. La fréquence d'accord f_0 du circuit 106 est par exemple de 13,56 MHz, valeur bien entendu aucunement limitative, ce choix particulier tenant simplement au fait qu'elle correspond à une valeur autorisée par les normes européennes pour des fonctions de communication et de téléalimentation.

Le circuit accordé 106 est alimenté par un oscillateur haute fréquence 108 et un étage mélangeur 110 pilotés par les signaux à émettre TX issus d'un circuit numérique 112 cadencé par un circuit 114 produisant un signal d'horloge CLK. Les étages de réception, qui extraient les données reçues RX du signal prélevé aux bornes de la bobine 102, comportent un circuit démodulateur haute fréquence 116 ainsi qu'éventuellement un circuit démodulateur de sous-porteuse 118.

L'objet portatif 200, quant à lui, comporte une bobine 202 (inductance L) coopérant avec un circuit électronique 204 qui, avantageusement, est réalisé en technologie monolithique entièrement intégrée de manière à disposer d'un objet de petite dimension, typiquement au format "carte de crédit". La bobine 202 est par exemple une bobine imprimée et l'ensemble des circuits 204 est réalisé sous forme d'un circuit intégré spécifique (ASIC).

La bobine 202 forme avec un condensateur 206 (capacité C_1) un circuit résonant 208 accordé sur une fréquence donnée, par exemple 13,56 Mhz, permettant l'échange bidirectionnel de données avec la borne ainsi que la téléalimentation par le champ magnétique capté par la bobine 202, c'est-à-dire la même bobine que celle servant à l'échange d'informations. La tension alternative recueillie aux bornes du circuit accordé 208 est appliquée à un étage redresseur 210 puis à un étage de filtrage 212.

L'objet portatif comporte également un étage de traitement numérique 214, typiquement réalisé à partir d'un microprocesseur, de mémoires RAM, ROM et EPROM et de circuits d'interfaçage.

En aval des étages de redressement 210 et de filtrage 212 sont

montés en parallèle un certain nombre d'étages spécifiques comprenant : un étage régulateur, stabilisateur de tension 216 (par régulation shunt ou série), un étage démodulateur 218, un étage extracteur d'horloge 220 et un étage modulateur 222 comportant un élément résistif 224 en série avec un élément de commutation 226 permettant de faire varier de manière contrôlée le courant passant dans le circuit accordé 208 situé dans le champ magnétique environnant engendré par la borne.

La structure que l'on vient de décrire est en elle-même classique. On pourra se référer par exemple au WO-A-98/ 26370 précité qui en expose de façon détaillée le fonctionnement.

De façon caractéristique de l'invention, et dans le cas illustré sur la figure 1, on met en parallèle sur le circuit accordé LC_1 208 un condensateur 230, de capacité C_2 ($C_2 < C_1$), en série avec un élément de commutation 232.

L'élément de commutation 232 est commandé par un circuit à seuil 234 recevant par exemple sur l'une de ses entrées 236 la tension délivrée en sortie des étages de redressement et de filtrage 210 et 212, et sur son autre entrée 238 une référence de tension V_{ref} 240 ; dans le cas d'un régulateur série, on détecte la tension en sortie de ces étages, tandis que dans le cas d'un régulateur shunt c'est le niveau de courant que l'on considérera. Le circuit est ajusté de manière à basculer lorsque la tension en sortie des étages 210 et 212 dépasse un seuil prédéterminé, révélateur d'un champ excessif, et vient dans ce cas fermer l'interrupteur 232.

En variante ou en complément, une autre possibilité consiste à piloter le circuit à seuil 234 par un élément 242 sensible à la température, par exemple en exploitant le courant de fuite d'une diode, courant dont on connaît la loi de variation en fonction de la température.

À l'origine, l'élément de commutation 232 est non conducteur (interrupteur ouvert). Le circuit oscillant 208 est accordé sur $f_0 = 13,56$ MHz et fonctionne au point 0 de la figure 3. Lorsque le circuit à seuil 234 détecte un niveau de champ dangereux (température et/ou niveau de tension de sortie entraînant un franchissement du seuil V_{ref}), l'élément de commutation 232 est rendu conducteur, diminuant ainsi la

fréquence de résonance du circuit 208 et réduisant l'énergie dissipée par l'objet portatif. Le circuit oscillant est maintenant accordé sur $f_1 < f_0$ et fonctionne au point 2 de la figure 3. On notera que cette variante présente l'avantage de n'activer l'élément de commutation, donc de consommer de l'énergie dans cet élément, que lorsque l'on est en situation d'énergie excessive.

En variante, on peut inverser le sens de la commutation, c'est-à-dire prévoir que le circuit oscillant soit accordé sur $f_0 = 13,56$ MHz lorsque l'interrupteur 232 est fermé, c'est-à-dire avec C_1 et C_2 en parallèle. La détection d'un champ excessif a alors pour conséquence d'ouvrir l'interrupteur 232, réduisant ainsi la capacité. Le circuit oscillant est maintenant accordé sur $f_2 > f_0$ et fonctionne au point 2 de la figure 3.

Cette variante présente l'inconvénient que la résistance de l'élément de commutation vient diminuer le coefficient de qualité de l'objet portatif, avec pour conséquence un pic de résonance moins marqué et donc un rendement moindre de récupération d'énergie.

En revanche, une fois désaccordé, le comportement de l'objet portatif se rapproche de celui des objets portatifs à accord décalé classiques, qui sont accordés sur une fréquence supérieure à celle du champ. Comme on l'a vu plus haut, un désaccord sur une fréquence f_2 supérieure à la fréquence nominale f_0 permet de neutraliser l'effet de l'inductance mutuelle en cas de présence simultanée de plusieurs objets portatifs à proximité les uns des autres : la fréquence d'accord de l'objet portatif a en effet tendance, dans ce cas, à baisser, ce qui réaccorde l'objet portatif sur la fréquence centrale f_0 précisément dans une situation où l'alimentation est difficile.

On notera enfin que la description qui précède concerne le fonctionnement du circuit lors de la réception, et l'asservissement est inhibé lors de l'émission — à moins qu'il ne serve de moyen de modulation : les moyens de décalage d'accord peuvent être en effet également utilisés comme moyens d'émission, modulant le couplage entre borne et objet portatif, ce qui permet de s'affranchir du circuit modulateur 222 et gagner ainsi sur la surface de silicium du circuit.

La figure 2 illustre une autre forme de réalisation de l'invention dans laquelle, au lieu de modifier l'élément capacitif du circuit accordé

208 (par commutation sélective d'une capacité auxiliaire C_2 230), c'est l'élément inductif que l'on fait varier, par commutation sélective d'une inductance auxiliaire 244 en série avec l'inductance principale 202.

Dans l'exemple illustré figure 2, un élément de commutation 246, piloté par le circuit à seuil 234 décrit plus haut, vient opérer sélectivement une commutation de l'inductance 202 seule, ou de l'inductance 202 en série avec l'inductance 244, afin d'inclure ou non dans le circuit résonant 208 l'inductance 244 et augmenter ou réduire l'inductance propre du circuit 208 pour en modifier la fréquence de résonance.

En pratique, l'inductance 244 peut être constituée par une partie de spire du bobinage, cette partie de spire 244 étant avantageusement intégrée au micromodule 248 afin de limiter à deux le nombre de connexions entre le micromodule et le composant extérieur (le bobinage 202). L'ASIC 204 comporte alors trois points d'entrée, à savoir les bornes d'extrémité des inductances 202 et 244, et le point milieu de celles-ci.

Ce mode de réalisation permet d'éviter le recours à un condensateur supplémentaire (coûteux en termes de surface de silicium utilisée), mais présente l'inconvénient de nécessiter un raccordement supplémentaire avec l'ASIC.

Le fonctionnement de ce second mode de réalisation est semblable, *mutatis mutandis*, à celui expliqué plus haut, la mise en circuit de l'inductance auxiliaire 244 venant augmenter la fréquence de résonance du circuit 208, et sa mise hors circuit venant en abaisser la fréquence.

En variante, au lieu de mettre en ou hors circuit l'inductance auxiliaire 244 par l'élément 246, il est possible de court-circuiter sélectivement celle-ci (court-circuit correspondant à une mise hors circuit de cette inductance auxiliaire).

On notera que, dans le fonctionnement que l'on vient d'expliquer, la commutation est discrète, c'est-à-dire qu'elle s'opère en "tout ou rien" avec dans ce cas l'inconvénient d'une erreur de communication introduite au moment de la commutation : la modulation du signal capté par l'objet portatif étant typiquement une modulation d'amplitude, le désaccord de cet objet portatif va provoquer une baisse soudaine de l'amplitude du signal détecté, baisse qui sera interprétée (à tort) comme une information de modulation.

Certes, les protocoles d'échange de données comportent des mécanismes de détection et de correction d'erreur, mais il est souhaitable que de telles erreurs surviennent le moins souvent possible.

Pour ce faire, on peut avantageusement prévoir un mécanisme d'hystérésis ou de retard dans la commutation de l'élément à seuil 234 : on peut choisir par exemple pour cet organe un comparateur à hystérésis ou introduire une constante de temps dans le mécanisme de déclenchement du comparateur. Dans certaines réalisations, le temps de réponse du capteur peut suffire, notamment dans le cas où l'on utilise un capteur de température, du fait de son inertie thermique.

En variante, on peut prévoir un mécanisme tel que, une fois la commutation réalisée, il soit nécessaire de couper complètement le champ pour repasser à l'état accordé (ce cas étant en fait un cas limite d'hystérésis).

Une autre variante consiste à prévoir une commutation progressive par l'élément 232, mais avec l'inconvénient d'une dissipation d'énergie dans cet élément de commutation.

Une autre variante encore consiste à prévoir, au lieu d'un unique condensateur auxiliaire C_2 , une série de plusieurs petits condensateurs commutés successivement, éventuellement organisés en échelle de capacité, de manière à rendre moins brusque le passage à une fréquence désaccordée.

Un autre perfectionnement consiste à prévoir des moyens pour mesurer le désaccord de l'objet portatif, c'est-à-dire pour déterminer de quel côté (f_1 ou f_2) se situe le désaccord par rapport à la fréquence nominale f_0 , typiquement en observant le déphasage courant/tension dans le circuit LC (par exemple en prenant la valeur moyenne du produit de ces signaux ou de leur signe), ou encore en observant si tel petit changement d'accord provoque une augmentation ou diminution de l'énergie, et pour ajuster dynamiquement la capacité du circuit résonant pour se maintenir à l'accord si l'on manque d'énergie, et/ou se désaccorder si l'on en a trop. Cette possibilité est notamment intéressante lorsque l'on cherche à augmenter la portée de la téléalimentation, en rendant l'accord plus ou moins bon en fonction du niveau d'énergie disponible mesuré par l'objet portatif.

En effet, dans certaines circonstances (notamment en cas de présence d'autres objets portatifs alentour et/ou si les tolérances de fabrication sont larges) on ne sait pas nécessairement si le désaccord est par excès ou par défaut et l'on ne peut donc déterminer dans quel sens effectuer le désaccord. L'analyse préalable du désaccord opère une "levée de doute" sur cette position et permet donc de ne commander le désaccord que si l'on est certain que celui-ci sera efficace (ainsi, si le désaccord consiste à abaisser la fréquence, on ne déclenchera ce désaccord que si l'on se trouve au-dessus de la fréquence nominale f_0 , et l'on interdira toute action sur le circuit accordé dans le cas contraire).

REVENDEICATIONS

1. Un objet portatif (200) pour la communication sans contact par voie inductive avec une borne (100), notamment un objet portatif télé-alimenté par la borne, cet objet portatif comprenant un circuit résonant (208) inductance/capacité apte à capter un champ magnétique en provenance de la borne,

caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de décalage d'accord (230-246), aptes à faire varier l'inductance (202) et/ou la capacité (206) du circuit résonant et déplacer corrélativement la fréquence d'accord de celui-ci, ces moyens opérant en réponse à la variation d'au moins un paramètre de fonctionnement de l'objet portatif.

2. L'objet portatif de la revendication 1, dans lequel le paramètre de fonctionnement est un paramètre électrique dérivé du signal produit par le circuit résonant.

3. L'objet portatif de l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le paramètre de fonctionnement est une température captée en un point de l'objet portatif.

4. L'objet portatif de l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les moyens de décalage d'accord comprennent au moins un élément capacitif auxiliaire (230) et des moyens de commutation (232) associés, aptes à coupler sélectivement cet élément capacitif auxiliaire au circuit résonant.

5. L'objet portatif de l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les moyens de décalage d'accord comprennent au moins un élément inductif auxiliaire (244) et des moyens de commutation (246) associés, aptes à coupler sélectivement cet élément inductif auxiliaire au circuit résonant.

6. L'objet portatif de la revendication 5, dans lequel l'ensemble du circuit électronique, à l'exception de la bobine (202) du circuit accordé,

est en forme de micromodule intégré (248), et dans lequel l'élément inductif auxiliaire (244) et les moyens de commutation (246) sont incorporés au micromodule, sans connexion additionnelle entre le micromodule et la bobine.

7. L'objet portatif de l'une des revendications 1 à 6, dans lequel, en l'absence d'activation des moyens de décalage d'accord, la fréquence d'accord du circuit résonant correspond à la fréquence nominale (f_0) du champ émis par la borne.

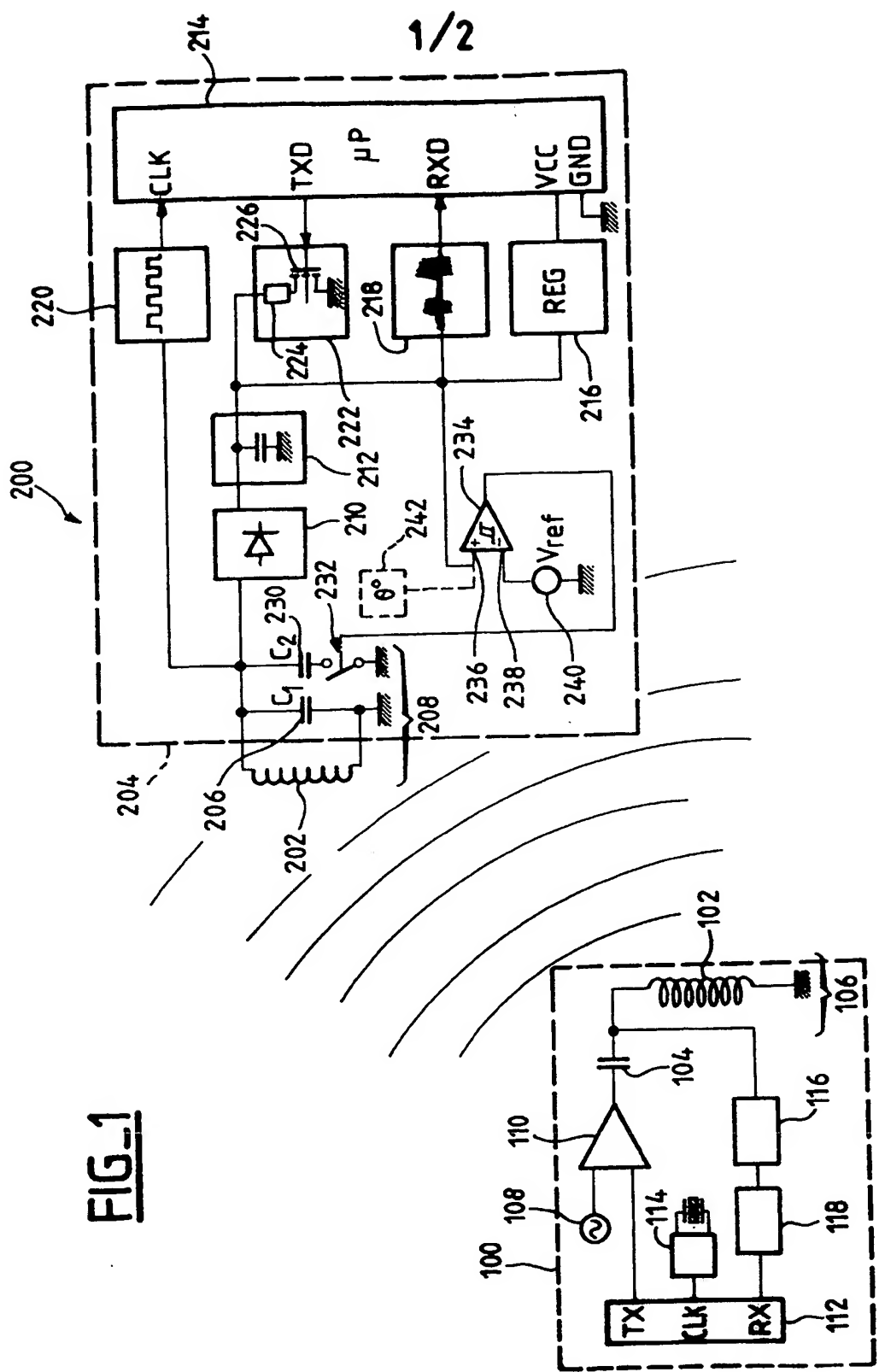
8. L'objet portatif de la revendication 7, dans lequel l'activation des moyens de décalage d'accord rend la fréquence d'accord (f_2) du circuit résonant supérieure à la fréquence nominale (f_0) du champ émis par la borne.

9. L'objet portatif de l'une des revendications 1 à 8, dans lequel, les moyens de décalage d'accord (230-246) étant pilotés par un paramètre fonction de l'énergie reçue par l'objet portatif, ces moyens agissent pour rapprocher la fréquence d'accord (f_1, f_2) du circuit résonant de la fréquence nominale (f_0) de la borne lorsque l'énergie reçue est réduite.

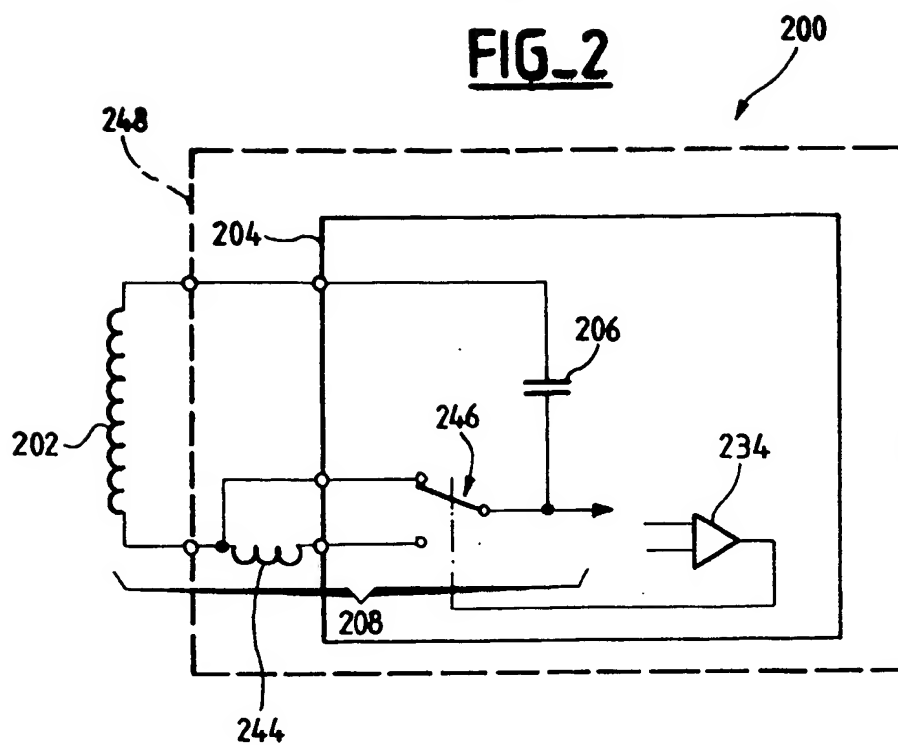
10. L'objet portatif de la revendication 9, comprenant en outre des moyens pour déterminer le sens, par excès ou par défaut, du désaccord entre la fréquence de résonance du circuit résonant et la fréquence nominale du champ émis par la borne.

11. L'objet portatif de l'une des revendications 1 à 10, dans lequel les moyens de décalage d'accord sont des moyens à action progressive.

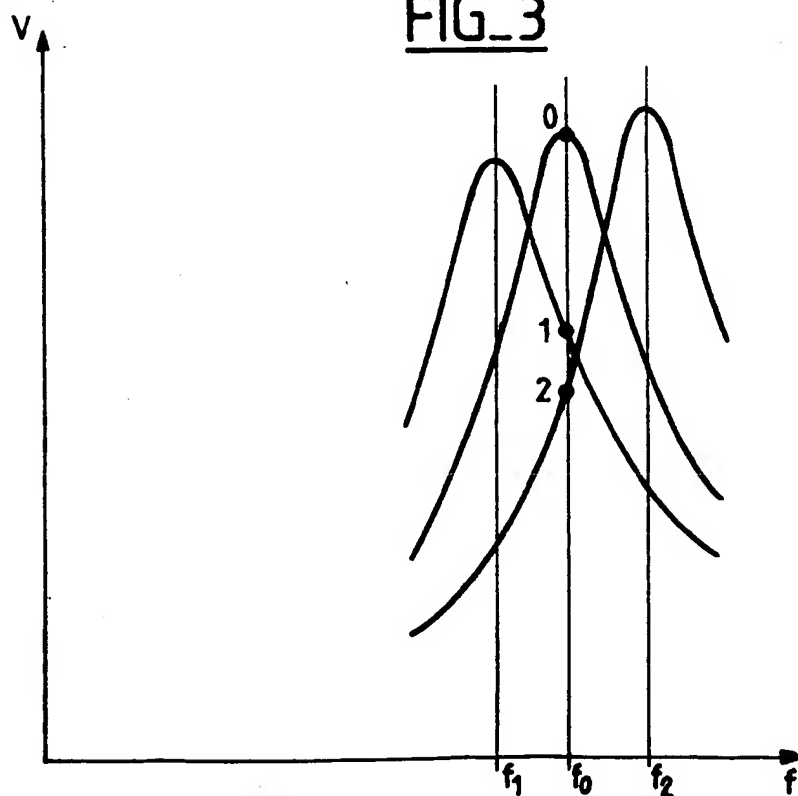
12. L'objet portatif de l'une des revendications 1 à 11, dans lequel les moyens de décalage d'accord répondent avec hystérésis et/ou retard à la variation du paramètre de fonctionnement.



2/2
FIG_2



FIG_3



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 561689
FR 9810137

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	GB 2 321 726 A (MOTOROLA INC) 5 août 1998 * abrégé * * page 2, ligne 9 - page 3, ligne 3 * * page 3, ligne 29 - page 4, ligne 5 * * page 4, ligne 27 - page 10, ligne 35 * * figures 2,2A,3,5 *	1,2,4-12
X	EP 0 801 358 A (PHILIPS PATENTVERWALTUNG ;PHILIPS ELECTRONICS NV (NL)) 15 octobre 1997 * abrégé * * colonne 1, ligne 3 - ligne 15 * * colonne 1, ligne 53 - ligne 29 * * colonne 4, ligne 56 - colonne 6, ligne 30 * * figures 2-4 *	1,2,4, 9-12
A	US 5 481 262 A (ELLWOOD DAVID ET AL) 2 janvier 1996 * abrégé * * colonne 2, ligne 3 - ligne 6 * * figure 2 *	3
A	WO 98 26370 A (INNOVATRON IND SA ;WEHOWSKI FREDERIC (FR)) 18 juin 1998	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H04B G06K
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
23 avril 1999		Jacobs, P
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)